

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. LATAR BELAKANG**

Penggunaan komputerisasi dirasakan sangat membantu untuk aplikasi-aplikasi teknik yang rumit dan memakan banyak waktu dan energi. Khususnya untuk bidang teknik sipil, analisis maupun perhitungan-perhitungan yang rumit cenderung menggunakan software/perangkat lunak yang diharapkan mampu mempersempit permasalahan yang dihadapi. Dalam hal ini salah satu contoh aplikasi yang diterapkan adalah dinding penahan tanah. Pengertian dinding penahan tanah itu sendiri adalah bangunan yang dibangun untuk mencegah keruntuhan tanah yang curam atau lereng yang dibangun di tempat yang kemantapannya tidak dapat dijamin oleh lereng tanah itu sendiri (Nakazawa, 1994, halaman 279). Bila dinding penahan tanah dengan bentuk tertentu dihitung dimensinya secara manual, hal ini akan memakan waktu yang cukup lama bila belum berpengalaman dalam mendimensi suatu struktur penahan tanah, karena jika stabilitasnya belum memenuhi maka perhitungan harus diulang dengan dimensi yang telah diperbaharui sehingga mendapatkan stabilitas yang diharapkan.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu cara yang memudahkan dalam mendesain dinding penahan tanah yang cepat aman dan relatif ekonomis, salah satunya adalah dengan optimasi menggunakan bantuan komputer. Optimasi itu sendiri adalah suatu proses untuk mendapatkan kondisi yang memberikan nilai maksimum atau minimum

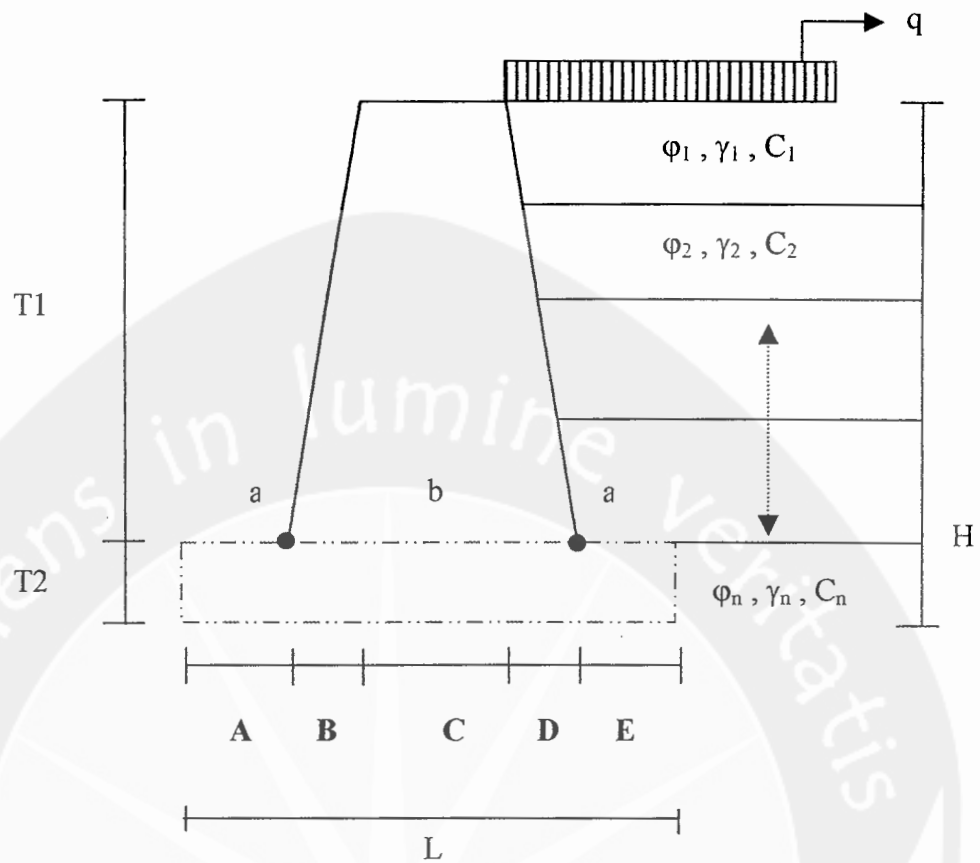
pada fungsi. Diharapkan dengan proses optimasi menggunakan komputer dapat mempersingkat waktu kerja dibandingkan dengan perhitungan secara manual. Metode optimasi yang akan digunakan adalah algoritma genetik. Proses optimasi yang diiterasi dengan komputer akan terus dilanjutkan sampai mendapat keadaan optimum.

### **1.2. PERUMUSAN MASALAH**

Dalam pemrograman dinding penahan tanah ini dicari volume dinding penahan tanah yang minimum. Permasalahan yang dihadapi adalah:

1. Variabel-variabel apa saja yang terlibat dalam proses optimasi
2. Bagaimana menganalisis stabilitas Dinding Penahan Tanah
3. Bagaimana membuat program optimasi dinding penahan tanah
4. Hasil pemrograman dengan menggunakan optimasi apakah lebih baik dibandingkan tanpa optimasi

Gambar dinding penahan tanah dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1. Dinding penahan tanah

Variabel desain dalam pembuatan program ini dapat dilihat pada gambar 1.1 dimana A dan E sebagai tebal kaki dan tumit, B dan D sebagai lebar kemiringan dinding, C lebar puncak. Untuk formulasi masalah optimasi dapat dijabarkan sebagai berikut:

Minimumkan fungsi:

$$f(x) = V = T1(C^{D/2+B/2}) + T2(L) \quad (1.1)$$

Yang memenuhi kendala:

a. Stabilitas terhadap gaya Eksternal:

$$1. \text{ Eksentrisitas} = \frac{L}{2} - \frac{\sum Mp - \sum Ma}{\sum V} < \frac{L}{6} \quad (1.2)$$

$$2. \sigma_{Guling} = \frac{\sum Mp}{\sum Ma} \geq 1,5 \quad (1.3)$$

$$3. \tau_{Geser} = \frac{\sum V \times f + \sum Ep}{\sum Ea} \geq 1,5 \quad (1.4)$$

4. Kuat Dukung Tanah

$$a) \sigma_{max} = \sigma_{Tanah} = \frac{\sum V}{L} \times \left(1 + \frac{6e}{L}\right) < \bar{\sigma}_{Tanah} \quad (1.5)$$

$$b) \sigma_{min} = \frac{\sum V}{L} \times \left(1 - \frac{6e}{L}\right) > 0 \quad (1.6)$$

b. Stabilitas terhadap gaya Internal tinjauan terhadap titik a-a:

$$1. \text{ Eksentrisitas} = \frac{b}{2} - \frac{\sum Mp - \sum Ma}{\sum V} < \frac{b}{6} \quad (1.7)$$

$$2. \sigma_{Desak} = \frac{\sum V}{b} \times \left(1 + \frac{6e}{b}\right) \leq \bar{\sigma}_{Desak} \quad (1.8)$$

$$3. \sigma_{Tarik} = \frac{\sum V}{b} \times \left(1 - \frac{6e}{b}\right) \leq \bar{\sigma}_{Tarik} \quad (1.9)$$

$$4. \tau_{Geser} = \frac{3}{2} \times \left(\frac{\sum Ea}{b}\right) \leq \bar{\tau}_{Bahan} \quad (1.10)$$

Dari formulasi permasalahan yang ada, berat sendiri pasangan batu dan tanah uruq didefinisikan sebagai  $\sum V$ , momen aktif dan pasif berturut-turut adalah  $Ma$  dan  $Mp$ ,  $f$  sebagai tangen sudut geser dalam tanah,  $e$  sebagai eksentrisitas pondasi,  $b$

adalah panjang titik a-a (dapat dilihat pada gambar 1.1),  $Ea$  sebagai tekanan aktif,  $L$  adalah lebar kaki pondasi, dan  $\phi$  adalah sudut gesek dalam tanah.

### 1.3. BATASAN MASALAH

Dalam penyusunan tugas akhir ini memberikan batasan masalah dalam pemrograman dinding penahan tanah karena jenisnya cukup bervariasi, sehingga mempunyai spesifikasi dan ciri yang berbeda dalam mencapai stabilitasnya.

Adapun batasan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Lapisan tanah dibelakang dinding penahan tanah terdiri dari 1-5 lapis tanah.
2. Tidak terdapat kemiringan tanah di atas tanah timbunan (dianggap datar).
3. Beban di atas tanah timbunan berupa beban merata.
4. Lapisan tanah bersifat homogen
5. Metode optimasi yang digunakan adalah algoritma genetik
6. Tekanan tanah dihitung menggunakan teori Coulomb

### 1.4. TUJUAN PENULISAN

Untuk mendapatkan dimensi dari dinding penahan tanah yang ekonomis serta aman perhitungan dilakukan dengan metode *trial and error*, sehingga waktu yang diperlukan untuk mendapatkan elemen-elemen tersebut tidak sedikit, untuk itulah dalam penulisan tugas akhir ini salah satu alternatif yang dipakai adalah aplikasi berbasis komputer yang dapat membantu pengguna khususnya dalam menghitung dimensi dan bentuk dinding penahan tanah agar kendala-kendala yang ada sekiranya dapat dikurangi.

